

⑫ 公開特許公報(A) 平1-300232

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)12月4日

G 02 F 1/19
G 09 F 9/371 0 2
3 1 17204-2H
7335-5C

審査請求 未請求 請求項の数 16 (全8頁)

⑮ 発明の名称 電気泳動表示装置及びその製造法

⑯ 特 願 昭63-131242

⑰ 出 願 昭63(1988)5月28日

⑱ 発 明 者 尾 城 達 彦 茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社
南茨城工場内⑲ 発 明 者 多 田 隈 昭 茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社
南茨城工場内⑲ 発 明 者 森 高 志 茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社
南茨城工場内⑳ 出 願 人 日本メクトロン株式会 東京都港区芝大門1丁目12番15号
社㉑ 代 理 人 弁理士 鎌田 秋光
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

電気泳動表示装置及びその製造法

2. 特許請求の範囲

- (1) 少なくとも一方が透明質に構成された一組の対向配置した電極板間に多孔性スベーサを介して電気泳動粒子を分散させた分散系を不連続相に分割して封入する構造の電気泳動表示装置に於いて、上記一方の電極板を上記多孔性スベーサに密着可能な可撓性に構成し、且つ上記他方の電極板を透明質な剛体で構成すると共に、該可撓性電極板の上面にこの電極板を上記多孔性スベーサに押付ける為の加圧部材を配装すべく構成したことを特徴とする電気泳動表示装置。
- (2) 少なくとも一方が透明質に構成された一組の対向配置した電極板間に多孔性スベーサを介して電気泳動粒子を分散させた分散系を不連続相に分割して封入する構造の電気泳動表示装置に於いて、上記一方の電極板を上記多孔性スベーサに密着可能な可撓性に構成し、且つ上記他方

の電極板を透明質な剛体で構成する一方、上記多孔性スベーサに於ける分散系を負圧に保持させるように上記可撓性電極板を該多孔性スベーサの各透孔側に部分的に撓ませるべく構成したことを特徴とする電気泳動表示装置。

(3) 前記可撓性電極板の基材がフィルム部材であり、また、上記剛体電極板の基材が透明ガラス板である請求項(1)又は(2)に記載の電気泳動表示装置。

(4) 前記加圧部材が、気体、液体又は弾性固体の少なくとも一つで構成された請求項(1)に記載の電気泳動表示装置。

(5) 前記加圧部材の上面に押圧板を備える請求項(4)に記載の電気泳動表示装置。

(6) 前記多孔性スベーサが光硬化性樹脂又はフィルムである前記請求項のいずれかに記載の電気泳動表示装置。

(7) 前記多孔性スベーサを光硬化性樹脂としての感光性ドライフィルムで構成した請求項(6)に記載の電気泳動表示装置。

(8) 前記多孔性スペーサはその端部周域に上記両電極板との接着固定部を具備する前記請求項のいずれかに記載の電気泳動表示装置。

(9) フィルム部材及び透明ガラス板の各一方面に所要の電極パターンをそれぞれ形成した可撓性電極板と透明な剛体電極板とを用意し、該剛体電極板の電極パターン側に配装した多孔性スペーサに電気泳動粒子を分散させた分散系を過剰に供給した後、上記可撓性電極板をその電極パターンが上記剛体電極板の電極パターンと対面するように上記多孔性スペーサ上に配装し、次に上記可撓性電極板の上面に加圧部材を配置して該可撓性電極板を上記多孔性スペーサに密着させて余分な分散系を押し出すことにより上記多孔性スペーサの各孔に上記分散系を封入することを特徴とする電気泳動表示装置の製造法。

(10) フィルム部材及び透明ガラス板の各一方面に所要の電極パターンをそれぞれ形成した可撓性電極板と透明な剛体電極板とを用意し、該剛体電極板の電極パターン側に配装した多孔性スベ

(11) 前記多孔性スペーサが光硬化性樹脂又はフィルム部材で上記剛体電極板側に予め形成された請求項(9)～(12)のいずれかに記載の電気泳動表示装置の製造法。

(14) 前記光硬化性樹脂として感光性ドライフィルムを使用し、フォトリソグラフィ手段で上記多孔性スペーサを形成した請求項(13)に記載の電気泳動表示装置の製造法。

(15) 前記多孔性スペーサの端部周域に上記可撓性電極板に対する接着固定部を形成するようにした請求項(9)～(14)のいずれかに記載の電気泳動表示装置の製造法。

(16) 前記加圧部材による上記可撓性電極板に対する押圧状態又は該可撓性電極板の前記撓みによる分散系の負圧状態で、上記多孔性スペーサの接着固定部に該当する端部周域で上記加圧部材と共に又は該加圧部材なしにそれらの外周部に接着剤を設けて該多孔性スペーサ及び両電極板間を固定接合する請求項(15)に記載の電気泳動表示装置の製造法。

ーサに電気泳動粒子を分散させた分散系を過剰に供給した後、上記可撓性電極板をその電極パターンが上記剛体電極板の電極パターンと対面するように上記多孔性スペーサ上に配装し、次に上記可撓性電極板の上面側に加圧力を作用させてこの可撓性電極板を上記多孔性スペーサに密着させて余分な分散系を押し出しながら、この可撓性電極板を該多孔性スペーサの各孔に対して部分的に撓ませることにより、上記多孔性スペーサの各孔に上記分散系を負圧状態に封入保持することを特徴とする電気泳動表示装置の製造法。

(11) 前記加圧部材又は加圧力付与手段に、気体、液体又は弾性固体の少なくとも一つを使用する請求項(9)又は(10)に記載の電気泳動表示装置の製造法。

(12) 前記加圧部材又は加圧力付与手段と共に押圧板を使用し、これらの押圧板及び上記加圧部材をそのまま配置するか又は除去する請求項(11)に記載の電気泳動表示装置の製造法。

3 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は電気泳動粒子を利用した表示装置に於いて、一方の電極板に樹脂製フィルム等からなる可撓性基材を用いることにより、分散系を小区間に不連続相に分割するための多孔性スペーサの各孔に分散系を確実に封入できるように構成した電気泳動表示装置及びその製造法に関する。

「従来の技術」

電気泳動粒子を利用したこの種の電気泳動表示装置は、第4図に示すように、対向面に各々酸化インジウム・スズ等の適宜な透明導電部材を使用して所要の表示用電極パターン2、4を各別に形成した二枚の透明ガラス板1、3を設け、液体分散媒に電気泳動粒子6を分散させた分散系7をその対向間隙間に封入すべくスペーサ兼用の封止部材5を外周部位に配装した構造を有する。このような表示装置は、電極パターン2、4に表示駆動用電圧を印加して電気泳動

粒子6を電極パターン2、4に吸着・離反させ得るように分散系7に電界を作用させて電気泳動粒子6の分布状態を変えることにより分散系7の光学的特性に変化を与えて所望の表示動作を行なわせるものである。

分散系7の封入態様として上記の如く端部に設けた封止部材5によって連続相状に構成する場合には、両電極パターン2、4間の間隔むら等による電界強度の不均一に起因して電気泳動粒子6が電極パターン面と平行方向な移動を起こして電気泳動粒子の濃度分布に偏りを生じ、その為にこの電気泳動表示装置を長時間繰返し使用すると電気泳動粒子の濃度が場所的に不均一になったり表示むらを発生するという問題がある。

そこで、上記の如き不都合を解消する手段として、第5図の如く、多数の透孔を備えた多孔性スペーサ8を用いて各透孔に分散系を封入し、以って分散系7を小区間に不連続相に分割するような構造も特開昭49-32038号、特開昭59-34518号又は特開昭59-171930号各公報等で公知である。

「課題を解決するための手段」

本発明は、多孔性スペーサを使用した分散系分割型の電気泳動表示装置に於いて、多孔性スペーサの各孔に分散系を容易確実に注入させることの可能な電気泳動表示装置並びにその製造法を提供するものである。

この目的を達成する為に本発明に係る電気泳動表示装置では、少なくとも一方が透明質に構成された一組の対向配置した電極板間に多孔性スペーサを介して電気泳動粒子を分散させた分散系を不連続相に分割して封入する構造の電気泳動表示装置に於いて、上記一方の電極板を上記多孔性スペーサに密着可能な可撓性に構成し、且つ上記他方の電極板を透明質な剛体で構成すると共に、該可撓性電極板の上面にこの電極板を上記多孔性スペーサに押付ける為の加圧部材を配装すべく構成するか、又は、上記多孔性スペーサに於ける分散系を負圧に保持させるように上記可撓性電極板を該多孔性スペーサの各透孔側に部分的に撓ませるべく構成したものである。

「発明が解決しようとする課題」

しかし、多孔性スペーサを用いて分散系を小区間に不連続相に分割する分散系分割型の電気泳動表示装置の上記公知例の場合に於いて、両電極板に各々基板フィルムを使用する場合には、フィルムの変形等によって多孔性スペーサと電極板間に隙間を生じ易いので、電気泳動粒子の偏在を発生させる虞がある。また、双方ともガラス板の基材で両電極板を構成する場合には、ガラス板の平面性と多孔性スペーサの厚みの分布の関係により、多孔性スペーサと電極板間に隙間を残す部分を発生し、斯かる構造の場合でも電気泳動粒子の偏在を防止することは容易ではない。

更に、両電極板と介装多孔性スペーサとを予め接着したセル構造のものでは、多孔性スペーサの各孔に分散系を一樣に注入することは非常に困難である等、分散系注入処理に伴う製造上の難点が種々存在する他、分散系注入の不完全な部分が発生して表示欠陥となる虞が多分にあり、信頼性の高い表示装置を得る上での解決課題は多い。

多孔性スペーサはこの構造に最適な如く感光性ドライフィルム等の光硬化性樹脂又はその他のフィルム部材で構成し、また、その端部周域には少なくとも上記可撓性電極板との密着を容易化する接着固定部を一体に設けるように構成するのが好ましい。

斯かる電気泳動表示装置は、フィルム部材及び透明ガラス板の各一方面に所要の電極パターンをそれぞれ形成した可撓性電極板と透明な剛体電極板とを用いて、該剛体電極板の電極パターン側に配装した多孔性スペーサに電気泳動粒子を分散させた分散系を過剰に供給した後、上記可撓性電極板をその電極パターンが上記剛体電極板の電極パターンと対面するように上記多孔性スペーサ上に配装し、次に上記可撓性電極板の上面に加圧部材を配装して該可撓性電極板を上記多孔性スペーサに密着させて余分な分散系を押し出すことにより上記多孔性スペーサの各孔に上記分散系を封入する製造法を採用できる。

また、この電気泳動表示装置の他の製造法とし

「実施例」

ては、フィルム部材及び透明ガラス板の各一方面に所要の電極パターンをそれぞれ形成した可撓性電極板と透明な剛体電極板とを用意し、該剛体電極板の電極パターン側に配装した多孔性スペーサに電気泳動粒子を分散させた分散系を過剰に供給した後、上記可撓性電極板をその電極パターンが上記剛体電極板の電極パターンと対面するように上記多孔性スペーサ上に配装し、次に上記可撓性電極板の上面側に加圧力を作用させてこの可撓性電極板を上記多孔性スペーサに密着させて余分な分散系を押し出ししながら、この可撓性電極板を該多孔性スペーサの各孔に対して部分的に撓ませることにより、上記多孔性スペーサの各孔に上記分散系を負圧状態に封入保持するような手法も採用可能である。

このような電気泳動表示装置を製造する際に、多孔性スペーサは、感光性ドライフィルム等の光硬化性樹脂又はその他のフィルム部材を使用して上記剛体電極板に予め一体に形成することも可能である。

上面には上記電極パターン11と対向する面に他の対向電極パターン14を形成したフィルム基材13からなる可撓性電極板を配置すべく構成されている。15は加圧部材であって、これは多孔性スペーサ12の各孔12Bに過剰に供給した分散系7を可撓性電極板の上面から押圧することにより、その余分な分散系を押し出して多孔性スペーサ12の各孔12Bに空孔のない分散系7の完全な封入を行なわせる為のものであり、斯かる加圧部材には、気体、液体又は弾性固体の少なくとも一つを適宜使用できる。図示の加圧部材15は、ゴム質又はスポンジ等の弾性固体を用いた例を示す。16は加圧部材15の上面部に配設した押圧保持板であり、また、17は構成部材間をそれらの端部で固定接合する為の接着剤である。

このような分散系分割型の電気泳動表示装置を製作するには、透明ガラス板10及び透明電極パターン11からなる剛体電極板の該電極パターン11上に第2図に示すような多孔性スペーサ12を形成した後、表示目的に最適な如く適宜な液体

以下、図示の実施例を参照しながら本発明を更に詳述する。第1図に於いて、10は透明な剛体電極板を構成する為の基材としての透明なガラス板であってその上面には酸化インジウム・スズ等の透明導電材料を用いて所要の電極パターン11を適宜形成してある。この剛体電極板の上面には分散系を小区間に分割して封入するための多孔性スペーサ12を配装してあるが、斯かる多孔性スペーサ12は、光硬化性樹脂の印刷手段又は予め所要の透孔を多数穿設したフィルム部材を用いて該電極板の電極パターン11を形成した側に一体的に設けるか、或いは光硬化性樹脂として感光性ドライフィルムのフォトリソグラフィ手段などで適宜構成できる。多孔性スペーサ12は、第2図に示す如く、分散系の分割封入の為の多数の透孔12Bに加えて、該スペーサ12の端部周域には後述の可撓性電極板との関連に於いて、透孔のない斜線で示す接着固定部12Aを形成しておくのが好適である。このような多孔性スペーサ12の

分散媒に酸化チタン等の電気泳動粒子を分散させて予め調製した分散系7を多孔性スペーサ12に所要量以上に過剰に供給してこの多孔性スペーサ12を該分散系7で完全に覆っておく。次いで、上記可撓性電極板をその電極パターン14が剛体電極板の電極パターン11と対面するように多孔性スペーサ12に重ね合わせた後、可撓性電極板の上面側に加圧部材15と押圧保持板16とを各々配置した上、押圧保持板16に弾圧力を加えて加圧部材15を可撓性電極板に十分に押し付けて多孔性スペーサ12と密着させる。これにより、多孔性スペーサ12に対し上記で過剰に供給された余分な分散系は該スペーサ12の各孔12Bから押し出され、また、加圧部材15の介在によって可撓性電極板は上記スペーサ12の各孔12Bに部分的に侵入して撓んだ状態となって、多孔性スペーサ12の各透孔12Bに対し残存空孔のない分散系7の完全な封入処理を容易迅速に施すことができる。

そこで、多孔性スペーサ12の端部周域に形成

した接着固定部12Aに該当する構成部材の端部をクランプした状態で加圧押圧力を解除し、その端部周域に第1図の如く接着剤17を設けて構成部材の相互間を固定接合することにより、多孔性スベサ12による分散系7の小区間に分割した不連続相状の分散系分割型の電気泳動表示装置を簡便に構成できる。

接着剤17による部材間の上記相互接合処理に於いて、図の如く、剛体電極板の外端部を可撓性電極板及び多孔性スベサ12や加圧部材15及び押圧保持板16のそれより適宜大きく形成し、その段差部に接着剤17を付着させるように構成することも部材間の接合処理に際して好適なものとなる。

上記構造に於いて、多孔性スベサ12に対する分散系7の上記押し出し封入処理後、上記の如く多孔性スベサ12の端部周域に形成した接着固定部12Aに該当する可撓性電極板の端部をクランプした状態で加圧押圧力を解除し、次いで、加圧部材15及び押圧保持板16の双方を取り去

り、多孔性スベサ12及び可撓性電極板の端部周域に第3図の如く接着剤17を設けて構成部材の相互間を固定接合すると、同図の如く、可撓性電極板の撓み部分の復帰により、封入分散系7を負圧状態に保持した他の構造による分散系分割型の電気泳動表示装置を製作することが出来る。

この第3図の電気泳動表示装置を得る手法に於いて、分散系押し出しの為の加圧力付与手段は、上記加圧部材15及び押圧保持板16の使用に限らず、その他の任意な加圧力付与手段を適宜採用できる。

上記第1図及び第3図の構造による分散系分割型の電気泳動表示装置に於いては、透明ガラス板10を備える剛体電極板側を電気泳動表示用として使用することが出来る。

上記の電気泳動表示装置に於いて、分散系7を不連続相に小区間に分割する為の多孔性スベサ12は上記構成手段の他、シリコンゴム、フッ素系ゴム等のゴム部材で適宜構成できる膨潤質材料の使用、又はトランスポリイソブレンゴム、ノボ

ルネン系ポリマー若しくはエチレンプロピレン系合成ゴム等の形状記憶機能を具備する各種のポリマーの採用も可能である。更に、斯かる多孔性スベサ12は、形状記憶ポリマーを用いてスクリーン印刷又はスプレー手段等で多数の透孔を設け得るように一方の電極パターン11又は14上に直接的に形成するか、若しくはシート状に成形したシリコンゴム等を用いて打抜き又はドリル加工等の手段で所要の透孔を多数形成した後、熱プレス等の手段によりその厚さを両電極板の間隙以下となるように適宜成形することもできる。多孔性スベサ12の各透孔12Bの形状は、角状又はスリット状等の他、円状や矩形状又は多角形状等任意に設定することができ、その配列も規則的又は不規則的に設けることができる。斯かる多孔性スベサ12の厚さは、シリコンゴム又は形状記憶ポリマーなど使用すべき部材の復元率、分散媒の組成や両電極板間の間隙等を考慮することにより適宜選定できるが、一般的は20 μ m～1mm程度に定めることができる。

分散系7に使用する電気泳動粒子は、周知の各種のコロイド粒子のほか、種々の有機・無機質顔料、染料、金属粉、ガラス若しくは樹脂等の微粉末などを適宜使用できる。また、分散系7の分散媒としては、水、アルコール類、炭化水素、ハロゲン化炭化水素等の他、天然又は合成の各種の油などを任意使用できる。また、分散系7には必要に応じ、電解質、界面活性剤、金属石けんの他、樹脂、ゴム、油、ワニス、コンパウンド等の粒子からなる荷電制御剤に加えて、分散剤、潤滑剤、安定化剤等を適宜添加できる。更に、電気泳動粒子の荷電を正又は負に統一したり、ゼータ電位を高める手段や分散を均一安定化する手段のほか、電気泳動粒子の電極パターン11、14に対する吸着性や分散媒の粘度等の調整も適宜行なうことが可能である。

一実施例に於いて、フィルム基材及び透明ガラス板の各一方面に酸化インジウム・スズを用いてそれぞれ所要の透明な電極パターンを形成した両電極板を用意し、その一方の剛体電極板の電極パ

ターン形成側に光硬化性レジストフィルムを配装して第2図の如き構造のメッシュ状にパターンニングして多孔性スーサを形成した。

一方、分散系用液体分散媒としてヘキシルベンゼン 100 cc を用意し、これにオイルブルーB A からなる濃紺の染料 1 g とシルバンS 83 からなる界面活性剤 0.5 g とを溶かし、この溶液に電気泳動粒子として酸化チタン 5 g を分散させて分散系を調製した。この分散系を空気が残らないように多孔性スーサに過剰に注いでこのスーサを完全に覆った。次に、可換性電極板を第1図及び第3図のようにこの多孔性スーサ上に配置し、この可換性電極板の表面側に加圧部材と押圧保持板とを配置するか、又は、配置することなく、その可換性電極板側に加圧押圧力を作用させることにより、可換性電極板を多孔性スーサの各孔に部分的に侵入して摺む程度に十分に密着させながら余分な分散系を押し出して多孔性スーサの各透孔に分散系を完全に封入した後、該スーサと密着した可換性電極板の端部周域をクランプし、

スーサ上に配置した状態で可換性電極板に加圧押圧力を付与して多孔性スーサの各孔に一部が侵入して摺む態様で可換性電極板を多孔性スーサに十分に密着させながら余分な分散系を押し出すことにより、残存空孔を生じさせることなく、多孔性スーサの各孔に分散系を確実に封入可能となり、これにより、分散系の注入処理を能率よく短時間に容易確実に行なえる。

また、分散系押し出し封入処理の為の加圧押圧力を解除した後、構成部材の端部周域を固定接合した構造では、分割封入分散系を負圧状態に保持できる。

多孔性スーサは、ガラス板等の基材を用いて透明質に構成した剛体電極板の電極パターン形成側に、感光性ドライフィルム等の光硬化性樹脂又はその他のフィルム部材を用いて一体状に形成でき、その際、剛体電極板を固定板の如く機能させて行なう上記過剰分散系の押し出し封入処理及び可換性電極板との密着封止に有利な如く、多孔性スーサの端部周域には接着固定部を形成し、こ

又は、加圧部材と押圧保持板と共に上記の如くクランプした。最後に、この部分に於いて両電極板及びスーサを含む構成部材の端部間をエポキシ系接着剤で接着固定し、第1図及び第3図の如き分散系分割型の電気泳動表示装置を得た。

この表示装置の電極板間に直流70Vの電圧を反復的に印加してスイッチング試験を行なったところ、百万回のスイッチング経過後でも電気泳動粒子の偏りは認められず、コントラストの良好な表示動作を得た。

「発明の効果」

以上のとおり、本発明に係る電気泳動表示装置は、多孔性スーサを使用して分散系を小区間に不連続相に分割するようにした電気泳動表示装置に於いて、加圧部材を配装するか又は該加圧部材なしに加圧押圧力の作用により、一方の電極板を多孔性スーサに対して密着させ得るように可換性に構成したので、この可換性電極板を配置する前に先ず分散系を多孔性スーサに対して一括的に過剰に供給し、次いで、可換性電極板を多孔性

の部分を活用して構成部材間の一時的な固定と最終的な接着固定処理を容易に行なえる。

従って、多孔性スーサの各透孔に分散系を確実に封入して表示欠陥の生ずる虞のないコントラストの良好な信頼性の優れた高特性の分散系分割型電気泳動表示装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に従って透明剛体電極板と可換性電極板とを具備するように構成した電気泳動表示装置に於いて、可換性電極板の上面に分散系押し出し封入用加圧部材を配装した構造の分散系分割型の電気泳動表示装置の概念的な断面構成図。

第2図は本発明で採用した透明剛体電極板の電極パターン形成側に設けるべき多孔性スーサの概念的な部分拡大平面構成図。

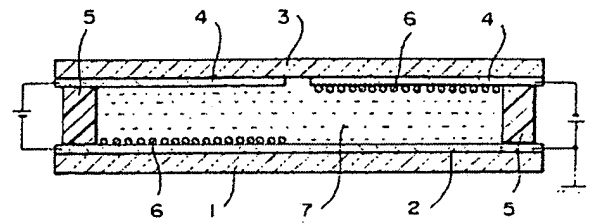
第3図は本発明の他の実施例により分散系を負圧状態に保持した構造の同様な断面構成図。

第4図は多孔性スーサを使用しない従来の分散系連続相型の電気泳動表示装置の概念的な

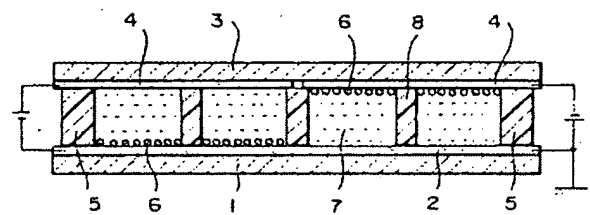
要部断面構成図、そして、

第5図は多孔性スペーサを備えた従来の分散系分割型電気泳動表示装置を分散系注入に伴う問題点と共に示す概念的な要部断面構成図である。

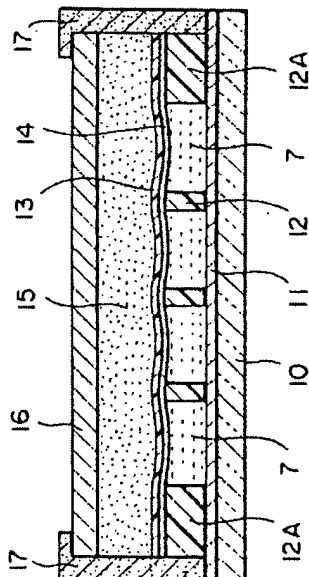
- 1、3： 透明ガラス板
- 2、4： 電極パターン
- 5： 端部スペーサ
- 6： 電気泳動粒子
- 7： 表示分散系
- 8： 多孔性のスペーサ
- 10： 透明ガラス板
- 11： 電極パターン
- 12： 多孔性のスペーサ
- 12A： 接着固定部
- 12B： 多数の透孔
- 13： フィルム基材
- 14： 電極パターン
- 15： 加圧部材
- 16： 押圧保持板
- 17： 固定用接着剤



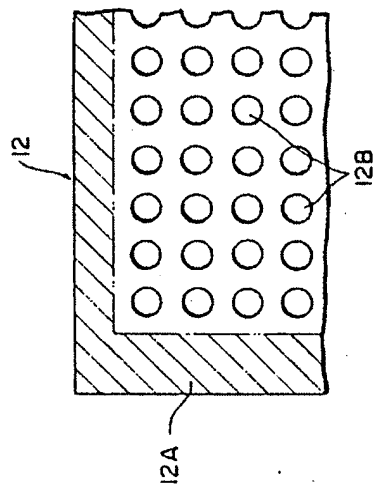
第4図



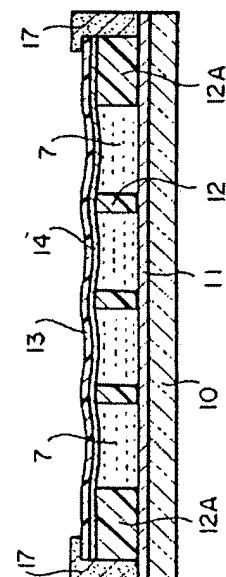
第5図



第1図



第2図



第3図

第1頁の続き

⑫発明者 赤塚 孝 寿 茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社
南茨城工場内
⑫発明者 外山 二郎 茨城県稲敷郡茎崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社
南茨城工場内